



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1846125 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 10

(21) 申请号 200480024959. 3

(22) 申请日 2004. 08. 27

(30) 优先权数据

10340259. 4 2003. 08. 29 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 02. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2004/009584 2004. 08. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02005/022109 EN 2005. 03. 10

(73) 专利权人 空中客车德国有限公司

地址 德国汉堡

(72) 发明人 埃瓦·马利亚·门德斯-蒙蒂拉

苏珊·维雷姆贝克 蒂姆·蒙宁

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王艳江 杨生平

(51) Int. Cl.

G01M 9/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 8-114526 A, 1996. 05. 07, 全文.

US 5200621 A, 1993. 04. 06, 全文.

GB 2303613 A, 1997. 02. 26, 全文.

CN 1260481 A, 2000. 07. 19, 全文.

US 4410382, 1983. 10. 18, 全文.

RU 1766166 C, 1995. 10. 27, 全文.

审查员 梁洪峰

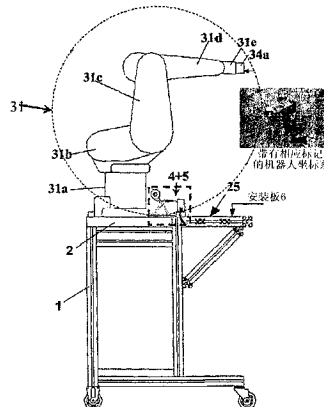
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 9 页

(54) 发明名称

用于显现空气动力面上气流的带有线丝的带的自动制造设备和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种设备和方法,可自动制造带有线丝的胶带条,其用于通过空气动力面上的小线丝而显现气流。



1. 一种自动制造带有线丝的胶带条以用于通过空气动力面上的线丝而显现气流的设备,其包括:

固定的机架(1),其上距该机架的着地点一竖直距离处安装有一机架板(2)且该机架板(2)水平设置,其中,可编程的机器人单元(31)、线丝存取单元(4)、线丝切割单元(5)以及具有一安装板(6)的台架(25)彼此邻近设置,且所述安装板(6)顶部上定位有多根线丝,其中,所述线丝按照预定的下落方案定位在安装板(6)上,其中,所述机器人单元(31)安装在所述机架板(2)上,且所述机器人单元(31)包括机器人底座(31a)以及转动地安装于其上的机器人传送机构(31b)、机器人摇杆(31c)、机器人臂(31d)以及机器人手(31e),

其特征在于,机器人底座(31a)和线丝存取单元(4)以及线丝切割单元(5)固定地设置在机架(1)的第一板区(2)上,而安装板(6)以可拆卸且不可移动的方式安装在机架(1)的第二板区中,该第二板区邻接于该第一板区(2)定位,其中,所述机器人单元(31)和线丝存取单元(4)、线丝切割单元(5)以及安装板(6)在第一水平位置方向上连续设置为:使得所述机器人传送机构(31b)、所述机器人摇杆(31c)、所述机器人臂(31d)以及所述机器人手(31e)的布置和设计以及它们的最大运动能够够到线丝存取单元(4)和线丝切割单元(5)以及设置有多根线丝的安装板(6)。

2. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,所述机器人单元(31)的机器人手(31e)上设置有一个能转动的凸缘(34a),其中,一夹具(9)借助于该夹具凸缘的一连接单元安装至所述凸缘(34a)上,该夹具气动地进行定点,该夹具凸缘的连接单元可交换地安装于所述凸缘(34a)。

3. 如权利要求2所述的设备,其特征在于,所述夹具(9)绕所述机器人单元(31)的机器人手(31e)可旋转地进行安装以及/或者绕所述机器人单元(31)的摇杆(31c)可枢转地进行安装。

4. 如权利要求2所述的设备,其特征在于,所述夹具借助于夹具凸缘的连接单元可换地安装有镊子(91),其中,回弹性的镊子臂(92,93)是可定位的且是可操作的,用于气动地进行夹持运动,其中,于每个镊子臂(92,93)的端部处分别设有槽(94,95)。

5. 如权利要求4所述的设备,其特征在于,所述镊子(91)由铝或铝合金制成。

6. 如权利要求4所述的设备,其特征在于,所述镊子臂(92,93)的两个相对内表面涂覆有特氟纶。

7. 如权利要求1所述的设备,其特征在于,所述线丝存取单元(4)由一线丝支承架(10)、一缠绕有线丝(11)的线丝卷(12)和一导丝管(13)组装而成,该线丝支承架(10)以站立的方式附装于机架板(2),该线丝卷沿横向轴线可转动地安装在所述线丝支承架(10)的内侧,展开的线丝(11)被引导穿过该导丝管,其中,线丝从导丝管(13)的出口悬垂下来并且设置成用于被夹持。

8. 如权利要求7所述的设备,其特征在于,所述线丝卷(12)是一纱线卷,其缠绕有纱线(11),该纱线适于显现气流。

9. 如权利要求1或7所述的设备,其特征在于,所述线丝切割单元(5)包括固定或可动式的预压力尖锐刀刃(16)以及一个水平相对设置的砧台,该砧台用于通过一个可电控的、弹簧机械式可重置的复位装置(17)移回,使得移回之后,在刀刃和砧台之间留有自由空隙(18),该自由空隙(18)适于容纳展开的线丝(11)的尾段(19),该尾段(19)起始于线丝端

部并伸出。

10. 如权利要求 9 所述的设备,其特征在于,所述自由空隙(18)在横向方向上设置。

11. 如权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述安装板(6)具有立方体形状,其上设置有相邻的线,这些相邻的线彼此间具有恒定的线间距,市场上可获得的现有胶带条沿所述线附着,所述胶带条在一侧上包括粘性表面,且其以非粘性表面定位并借助于胶带附着到所述安装板(6)的侧边缘。

12. 如权利要求 11 所述的设备,其特征在于,沿所述线定位一塑料或其它塑料状材料或是纸制的薄的粘性带,该带通过单面涂有或单面粘附有粘附剂而具有产生足以用于线丝粘附的粘附力的能力,使得从一根线丝(11)切下的具有线丝尾段(19)之线长的所有短线丝紧紧地固定在粘附位置上。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的设备,其特征在于,所述线是不可移动性地刻在所述安装板(6)上的。

14. 如权利要求 9 所述的设备,其特征在于,一金属指状件(23)安装在可换地安装于夹具(9)的夹具凸缘的连接单元上,适于实现复位装置(17)的复位,并且在所述夹具凸缘的连接单元上邻近于所述金属指状件(23)一确定距离处安装有一弹性安装的按压装置(27),该按压装置由特氟纶构成,适于将短线丝压在粘附位置上,从而使短线丝紧紧地固定于所述胶带条上。

15. 一种制造用于显现气流的、带有小线丝的胶带条的方法,

将所述胶带条从安装板(6)上拆下,然后固定到将暴露于风洞的模型的表面,在模型表面上多根短线丝以规定距离布置在胶带条上并分布在其上,随后空气将通过该模型表面,这由如权利要求 1 所述的设备实现,其中,在机架板(2)上定位有一个水平设置的机器人单元(31)、一个线丝存取单元(4)以及一个线丝切割单元(5),并且首先将安装板(6)进行预处理,用于胶带条的固定,且按照规定的下落结构将胶带条定位在安装板(6)上并将胶带条附着在安装板的侧部边缘处,还包括以下步骤,对机器人单元(31)进行编程设计使该机器人单元(31)将控制命令传送到所述机器人传送机构(31b)、所述机器人摇杆(31c)、所述机器人臂(31d)以及所述机器人手(31e)并传送到所述线丝存取单元(4)和所述线切割单元(5),其中

a) 首先,通过具有镊子(91)的机器人手(31e)进行枢转运动,使镊子的端头指向线丝存取单元(4)的管的前方,

b) 然后,可枢转地安装并相对地设置镊子(91)的可定位的镊子臂(92,93),所述镊子臂可换地安装于机器人手(31e)的夹具(9)上,而线丝(11)自固定于机架且旋转式安装的线丝卷(12)展开,然后被引导通过一水平设置的导丝管(13)并从该导丝管中向外悬垂下来,其中,镊子臂(92,93)抓住线丝,然后将其拉出规定的线丝长度,

c) 此外,用镊子臂(92,93)抓住线丝的机器人手(31e)进行枢转运动而越过线丝切割单元(5)的自由空隙(18),然后

d) 将伸出的线丝尾段(19)下放到线丝切割单元(5)的相对的刀刃(16)和砧台之间的自由空隙(18)中,其中该线丝尾段(19)位于展开的线丝(11)的线端部处,且其后

e) 由于所接收到的机器人运动命令,用金属指状件(23)压线丝切割单元(5)的卡钳,并触发接下来的将伸出的线丝尾段(19)切割成规定长度的动作,其中,在被切割之后,线

丝切割单元 (5) 保持所切割的线丝尾段 (19), 此后

f) 机器人手 (31e) 进行进一步的枢转运动, 并且将抓住线丝的镊子定位在安装板 (6) 的上方, 而该安装板预备有多个胶带条, 此后

i) 镊子臂 (92, 93) 在对应的胶带条上的预定位置上方的一短小竖直距离处张开, 然后将该预定位置上方的短线丝掉落在相应的胶带条上, 然后

j) 镊子臂 (92, 93) 合拢, 且然后

k) 安装在夹具凸缘的连接装置上的弹性安装的按压装置 (27) 以旋转式竖直运动方式运动, 使得短线丝通过该弹性安装的按压装置 (27) 的短按压而按压在该预定位置上, 此后

l) 通过机器人手 (31e) 进行竖直运动, 机器人手 (31e) 与所设镊子 (91) 一起从预先准备的安装板 (6) 上离开, 以及

m) 重复步骤 a) 到 l), 直到相应的短线丝已按照预编程定义的布设方案被压在所有固定的胶带条上的所有预定位置上。

16. 如权利要求 15 的方法, 其特征在于, 在机架 (1) 的台架上的预加工的安装板 (6) 下方设置泡沫塑料垫子, 以避免在施压过程中对夹持单元的损害。

17. 如权利要求 15 的方法, 其特征在于, 所述镊子臂 (92, 93) 形成一封闭的按压区域, 以此, 步骤 (k) 的短线丝首先安全地保持在预定位置上, 再通过于没有卡滞或抓绊地张开镊子臂 (92, 93) 而掉落在预定位置上, 并且通过特氟纶构成的、弹性安装的按压装置的竖直运动, 以机器人臂进行最小的滚动运动而被固定。

用于显现空气动力面上气流的带有线丝的带的自动制造设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动生产带有线丝的胶带条装置和方法,该胶带条用于通过空气动力面上的线丝来显现气流。

背景技术

[0002] 对风洞中模型表面上的气流进行显现存在各种可能的方法。一种技术是将线丝 8 应用于待检验的表面上。线丝的动作情况提供了对检验区域内的气流状况的快速观察。通过用紫外线照射,白色的线丝或荧光合成材料清晰可见,从而这些测量值可借助于摄像机记录。在胶带以连续带条的形式附着到模型上之前将线丝粘附到胶带 24 一侧,或者是,线丝或借助于粘合材料点依次粘附到模型表面上、或借助于胶带段粘附到模型表面上。在高速区中,因为胶带 24 的带条不应干扰模型表面,所采用的技术为具有单独贴附的线丝技术。在风洞——空中客车德国有限公司不来梅的低速风洞 (LSWT Bremen of Airbus Deutschland GmbH) 中于低速区中进行测试。因此,采用了预先配置的带有线丝的胶带 24 的带条。

[0003] 以下文献涉及用于风洞试验中的显现方法领域。没有描述进行这样的过程的方法。然而,所引用的文献指明了以空气动力面上的线丝来显现气流的重要性。

[0004] J. P. Crowder

[0005] Flow simulation techniques

[0006] 4th International Symposium on flow Visualization

[0007] Paris August 1986

[0008] E. Thiel

[0009] Anwendungsbeispiele **herkömmlicher** Sichtbarmachungsmethoden aus dem

[0010] **Strömungsversuch** bei Dornier

[0011] Interner Dornier Bericht(1970-1975 ?)

[0012] Agardograph 70/April 1962

[0013] J. P. Crowder

[0014] Fluorescent Mini Tufts for flow visualization

[0015] Boeing Commercial Airplanes Co.Feb.1977

[0016] Royal aircraft establishment

[0017] Techn.Memo AERO 2038

[0018] D. G. Dobney et al.

[0019] The “Minituft” surface flow visualization method

[0020] April 1985

[0021] **Strömungssichtbarmachung** mit Minitufts im Niedergeschwindigkeitskanal der THD

- [0022] Studienarbeit H. Cremer
[0023] TH Darmstadt Feb. 1993
[0024] Eidg. Flugzeugwerke Emmen
[0025] Bericht FO 1753
[0026] Sichtbarmachung der **Strömung** durch Minitufts für **Windkanäle** 1984

发明内容

[0027] 线丝切割：

[0028] 在不来梅的低速风洞中，主要使用白色线丝或织补棉线用于基于线丝的显现。为了断开或切割单根线丝，将线丝从线丝卷绕一纸板带条卷绕；商用织补棉线已组装到纸板上。然后将棉线与纸板一起切断，以便获得期望长度的线丝（通常线丝的长度大约为 2cm，但长度可变）。为此，棉线借助于适当装置被固定或夹紧，使其可整齐地断开。

[0029] 胶带条的准备：

[0030] 将尽可能薄的胶带（例如商用单面胶带）的多根单面粘性的带条固定到木制的安装板 21 上，粘性面朝上。安装板 21 上设置有标记线，以便提供线丝的标准距离。安装板 21 由约 1 米长的木材制成，因此其对应于单条胶带的最大长度。

[0031] 线丝的贴合：

[0032] 此后，将事先已经切成期望长度的线丝手工胶合到准备好的单面粘性的胶带条上。线丝的胶合长度应为 3-5mm，从而确保线丝可靠地固定到胶带条上。

[0033] 如果需要，可改变线丝 8 之间的距离，否则使用安装板 21 上的标记线。在胶带条上贴满线丝要花费一个工人几个小时的时间。

[0034] 该方法的缺点在于，该工作非常单调且非常耗时，但另一方面，必须每天进行这个工作以对风洞中的模型进行测量。

[0035] 此外，目前没有这样的设备，即其自动将线丝切成例如 2cm 的长度并随后将其置于胶带条的粘性表面上。在粘合过程中，必须施加压力并且指尖必须作滚压运动而使线丝确实固定到胶带条的表面上。至今，这都是一项风洞班组的工人不喜欢的工作。

[0036] 本发明的一个目的是提供一种制造用于显现气流的、带有线丝的胶带条的设备，其可代替现有的线丝切割以及在胶带条上贴合线丝。

[0037] 这可以使得将线丝精确地固定到胶带条上而仅产生极少的浪费，从而只须将带有线丝 8 的胶带条 24 贴合到待检验的空气动力模型表面上即可。

[0038] 这个目的通过一种自动生产带有线丝的胶带条装置和方法实现，该胶带条用于通过空气动力面上的线丝来显现气流。

[0039] 根据本发明的自动制造带有线丝的胶带条以用于通过空气动力面上的线丝而显现气流的设备，其包括：

[0040] 固定的机架，其上距该机架的着地点一竖直距离处安装有一机架板且该机架板水平设置，其中，可编程的机器人单元、线丝存取单元、线丝切割单元以及具有一安装板的台架彼此邻近设置，且所述安装板顶部上定位有多根线丝，其中，所述线丝按照预定的下落方案定位在安装板上，其中，所述机器人单元安装在所述机架板上，且所述机器人单元包括机器人底座以及转动地安装于其上的机器人传送机构、机器人摇杆、机器人臂以及机器人手，

[0041] 其中,机器人底座和线丝存取单元以及线丝切割单元固定地设置在机架的第一板区上,而安装板以可拆卸且不可移动的方式安装在机架的第二板区中,该第二板区邻接于该第一板区定位,其中,所述机器人单元和线丝存取单元、线丝切割单元以及安装板在第一水平位置方向上连续设置为:使得所述机器人传送机构、所述机器人摇杆、所述机器人臂以及所述机器人手的布置和设计以及它们的最大运动能够够到线丝存取单元和线丝切割单元以及设置有多根线丝的安装板。

[0042] 根据本发明的制造用于显现气流的、带有小线丝的胶带条的方法,其由

[0043] 将所述胶带条从安装板上拆下,然后固定到将暴露于风洞的模型的表面,在模型表面上多根短线丝以规定距离布置在胶带条上并分布在其上,随后空气将通过该模型表面,这由根据本发明的设备实现,其中,在机架板上定位有一个水平设置的机器人单元、一个线丝存取单元以及一个线丝切割单元,并且首先将安装板进行预处理,用于胶带条的固定,且按照规定的下落结构将胶带条定位在安装板上并将胶带条附着在安装板的侧部边缘处,还包括以下步骤,对机器人单元进行编程设计使该机器人单元将控制命令传送到所述机器人传送机构、所述机器人摇杆、所述机器人臂以及所述机器人手并传送到所述线丝存取单元和所述线切割单元,其中

[0044] a) 首先,通过具有镊子的机器人手进行枢转运动,使镊子的端头指向线丝存取单元的管的前方,

[0045] b) 然后,可枢转地安装并相对地设置镊子的可定位的镊子臂,所述镊子臂可换地安装于机器人手的夹具上,而线丝自固定于机架且旋转式安装的线丝卷展开,然后被引导通过一水平设置的导丝管并从该导丝管中向外悬垂下来,其中,镊子臂抓住线丝,然后将其拉出规定的线丝长度,

[0046] c) 此外,用镊子臂抓住线丝的机器人手进行枢转运动而越过线丝切割单元的自由空隙,然后

[0047] d) 将伸出的线丝尾段下放到线丝切割单元的相对的刀刃和砧台之间的自由空隙中,其中该尾段位于展开的线丝的线端部处,且其后

[0048] e) 由于所接收到的机器人运动命令,用金属指状件压线丝切割单元的卡钳,并触发接下来的将伸出的线丝尾段切割成规定长度的动作,其中,在被切割之后,线丝切割单元保持所切割的线丝尾段,此后

[0049] f) 机器人手进行进一步的枢转运动,并且将抓住线丝的镊子定位在安装板的上方,而该安装板预备有多个胶带条,此后

[0050] i) 镊子臂在对应的胶带条上的预定位置上方的一短小竖直距离处张开,然后将该预定位置上方的短线丝掉落在相应的胶带条上,然后

[0051] j) 镊子臂合拢,且然后

[0052] k) 安装在夹具凸缘的连接装置上的弹性安装的按压装置以旋转式竖直运动方式运动,使得短线丝通过该弹性安装的按压装置的短按压而按压在该预定位置上,此后

[0053] l) 通过机器人手进行竖直运动,机器人手与所设镊子一起从预先准备的安装板上离开,以及

[0054] m) 重复步骤 a) 到 l),直到相应的短线丝已按照预编程定义的布设方案被压在所有固定的胶带条上的所有预定位置上。

[0055] 下面,参照附图 1 到 10 对所述设备和方法进行描述。

附图说明

- [0056] 图 1 示出了制造用于显现气流的带有线丝的胶带条的设备的侧视图；
[0057] 图 2a 示出了与线丝切割单元邻近的线丝存取单元的侧视图（其在图 1 中由虚线框住）；
[0058] 图 2b 示出了与线丝切割单元邻近的线丝输出单元的正视图；
[0059] 图 3 示出了用于线丝的安全夹持和保持的具有沉头槽的镊子的侧视图；
[0060] 图 3a 示出了在臂的端部具有沉头槽的左镊臂的内侧视图；
[0061] 图 3b 示出了在臂的端部具有沉头槽的右镊臂的内侧视图；
[0062] 图 4 示出了线丝切割单元的侧视图；
[0063] 图 4a 示出了线丝切割单元的俯视图；
[0064] 图 5 示出了所述设备的设立状况；
[0065] 图 6 示出了镊子 / 具有金属指状件以及按压装置的夹具凸缘的连接单元；
[0066] 图 7 示出了贴有胶带条的模型翼的局部视图；
[0067] 图 8 示出了位于机器人工作区域中的胶质玻璃安装板的局部视图；
[0068] 图 9 示出了带有用于机架板的机架的底座的局部视图；
[0069] 图 10 示出了夹具 9。

具体实施方式

- [0070] 如下面参照附图 1 到 10 所说明的,下面描述的装置适于自动地将线丝胶合到胶带条上。
- [0071] 仅仅必须准备一个安装板 6(工作时间约 5 分钟),该安装板包括全部都于同一位置处进行固定的胶带条。使用一种小重量级的机器人,例如三公斤重量级的机器人。该机器人固定地安装到一个机架 1 上,而该机架 1 固定到地上或立在地上。此外,线丝输出单元 4 和线丝切割单元 5 安装在机架 1 上机器人操作范围内,而机架 1 固定于地上。由胶质玻璃构成并且包括单面粘性的胶带条的安装板 6 置于该机器人的操作范围内。安装板 6 置于机架中(固定于地上的机架 1 的前部)。
- [0072] 台架 25 设置有挡杆,所述挡杆以 1cm 厚的泡沫塑料垫子进行缓冲。
- [0073] 因此,相对于固定的机器人,安装板 6 总是设置在相同位置上,并且由于处于板下方的泡沫塑料垫子,系统获得一定量的柔性。
- [0074] 根据本发明,固定地安装在机架 1 的后部部分上的机器人如下配置:一个气动夹具 9 借助于一夹具凸缘连接单元安装在机器人凸缘上,其中,例如铝制的镊子 91 在安装点处安装在夹具 9 的夹爪上(见图 3)。
- [0075] 根据本发明,线丝存取单元 4 设计为:线丝卷 12 转动地安装在一小架子上,其中线丝的开始端穿行过一个小管并随后从该管 13 用以进行夹持的端头出来(见图 2)。
- [0076] 线丝存取单元的位置设置成可由机器人的夹持单元够到。
- [0077] 邻近于线丝存取单元 4 的是附装到机架 1 上的线丝切割单元 5。
- [0078] 本发明的优点在于线丝不必再手工切割成所规定的长度。

[0079] 线丝切割单元的工作电压是 24V 直流电压 (20V ~ 36V 直流电压)。

[0080] 线丝切割单元 5 的电流消耗为 200 毫安 (在 24V 直流电压下)。

[0081] 反应时间 :20 毫秒

[0082] 应用范围 :直到 3000 分特 (dtex)

[0083] 图 4 示出了线丝切割单元的侧视图,而图 4a 示出线丝切割单元的俯视图。线丝切割单元 5 于具有线丝卷 12 的架子 22 前方固定地安装到机架 1 的后部部分,而机架 1 固定于地上,从而展开的线丝 11 的端部从中间的管 13 伸出,并且直接定位于线丝切割单元 5 的刀具平面的入口前方。

[0084] 线丝切割单元 5 是一种市场上可获得的带有线丝夹钳的电动线丝切断设备,其主要用于自动缝纫机。线丝切割单元 5 通过应用 24V(200mA) 的电压来切割小线丝 11。

[0085] 由弹簧力偏置的刀具 16 撞击位于相对位置的砧台,从而切割位于缝隙 18 内的小线丝 11,并随后借助于线丝夹钳而保持所切的线丝。小线丝 11 保持张紧,直到借助于人工施加于复位装置 17 的力而将弹簧再次偏置。

[0086] 实施连续过程,使得安装板 6 置入机器人前方其操作范围内的台架 25 中 (机架 1 的前部),其中,胶带的单面粘性带条一直固定在 (沿标记线) 相同的位置上。因此,总是提供相对于固定的机器人相同的位置,并且系统由于位于板下方的泡沫塑料垫而获得一定程度的柔性。

[0087] 机器人编程为:使其以夹具 9 或抓取器 9 借助于镊子 91 抓住从小管 13 伸出的架子 22 上的线丝卷 12 的线丝,然后在线丝切割单元 5 的缝隙 18 上方于水平方向上将线丝 11 拉 2cm 的长度。在镊子 91 仍保持着线丝 11 时,一继电器借助于机器人控制而进行切换,其首先触发线丝 11 的切割,然后张开线丝单元 5 的夹紧装置。在接下来的步骤中,机器人仍将夹持着小线丝的镊子 91 定位在安装板 6 上方,使得镊子 91 可以张开且小线丝叠在胶带条的期望位置上。

[0088] 在小线丝已经掉落的位置 (Y 通道和 X 通道未变),在下一步骤中机器人转动夹持单元使得也安装于机器人凸缘 (通道 6) 上的弹性安装的按压装置 27 朝安装板 6 进行竖直运动,并借助于该弹性安装的按压装置 27 将小线丝固定到胶带条的粘性表面上。

[0089] 通过对机器人进行相应编程设计,重复取小线丝 11、切割小线丝 11、放下小线丝、施压于小线丝上的过程,直到固定到安装板 6 的胶带条以规定距离装上小线丝。

[0090] 图 5 示出了装配好的整个设备。

[0091] 由于安装板 6 的宽度可能使得机器人不能完全够到,因此,在夹具凸缘的连接单元上可以安装一金属指状件 23,其借助于机器人的存取运动而使安装板 6 在固定于地上的机架 1 的架子中水平运动 (负向 X 通道方向的运动),使机器人可置于如下一位置的范围,即,该范围中可使更多的小线丝下落在安装板上并且固定小线丝。这可在图 6 中看出。

[0092] 图 7 示出了带有胶带 24 条的模型翼 7 的局部视图,胶带条上粘附有线丝 8。

[0093] 图 8 示出了位于机器人 31 的工作区域中的胶质玻璃安装板 6 的局部视图;

[0094] 图 9 示出了具有用于该基板的前机架的底座的局部视图;

[0095] 图 10 示出了夹具 9。

[0096] 根据本发明,可使用任一可编程机器人来建立该试验。

[0097] 使用该装置可使得每天节省几个小时时间,这是因为该设备可以在进行检测的同

时进行操作而不需要人力。

[0098] 这是第一个用于粘附小线丝的自动设备,其对全球工作在低速模式下的风洞、风洞模型供应商以及一级方程式赛车 (Formula 1) (丰田的风洞) 有重要影响。

[0099] 本发明涉及一种用于在安装板上制造带有小线丝的胶带条用以显现气流的设备以及方法。线丝在胶带带条上的定位是自动的,因而不必将大量小线丝手工费力地固定到风洞中的气动表面上以在测试中显现气流。

[0100] 所述用于在安装板上制造带有小线丝的胶带条的设备包括:一个固定于地上的底座,一机架板安装在与该底座的着地点相距一竖直距离处并水平设置。该机架板上设置有一个机器人单元、一个线丝存取单元、一个线丝切割单元以及一个安装板,其中,按照安装板上的预定附着布置,在表面上设置多个线丝。该机器人单元包括控制装置,其将运动指令传送到机器人存取通路。机器人(机械手)线丝存取单元以及线丝切割单元固定地设置在机架板的第一板区上。安装板安装在机架板的第二板区上,该第二板区的位置邻接该第一板区,其中所述安装板是可换且不可移动的。机器人单元和线丝存取单元、线丝切割单元、安装板沿第一水平位置方向连续设置。由于机器人臂的布置和设计以及其最大运动范围,确保了可以够到线丝存取单元、线丝切割单元以及带有多个线丝的基板。

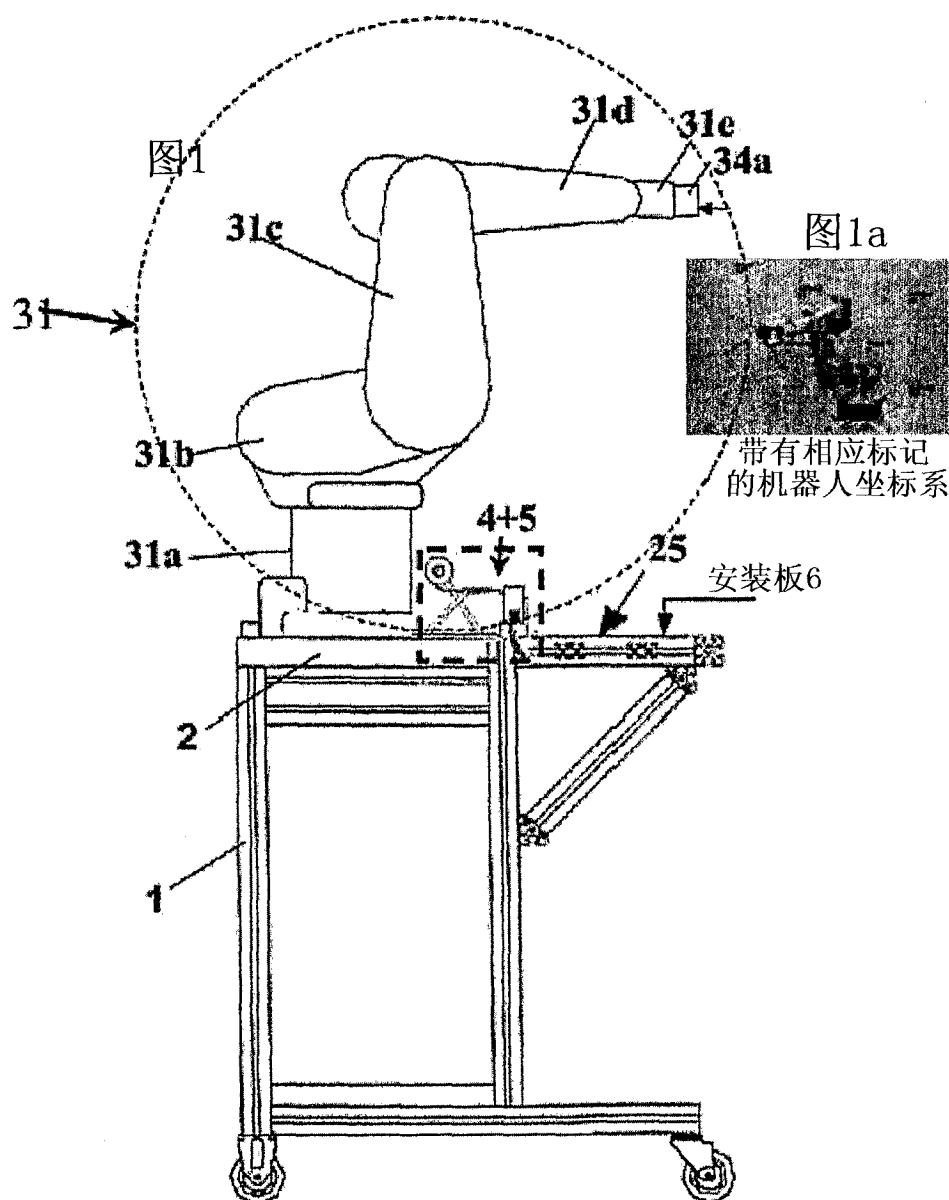


图 1

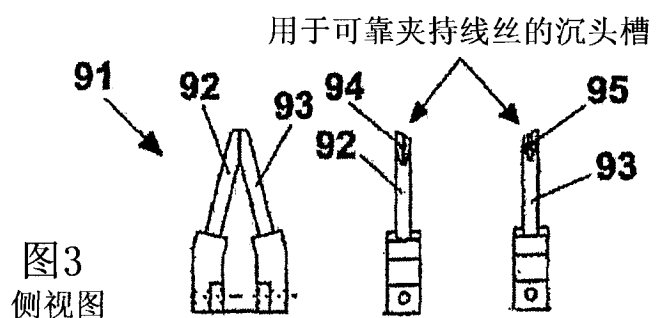
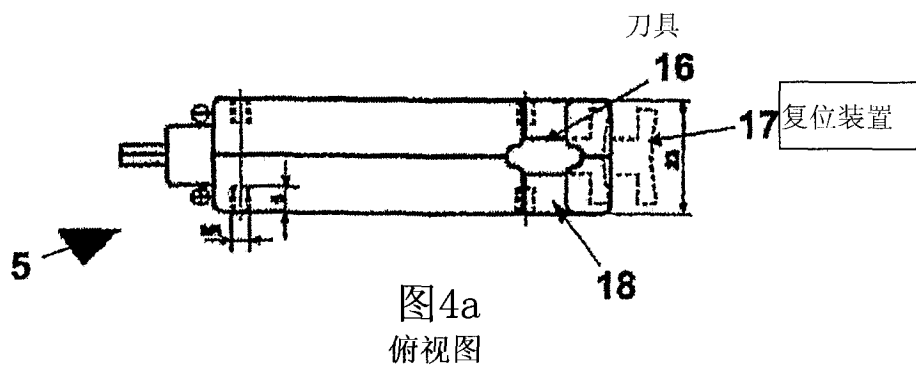
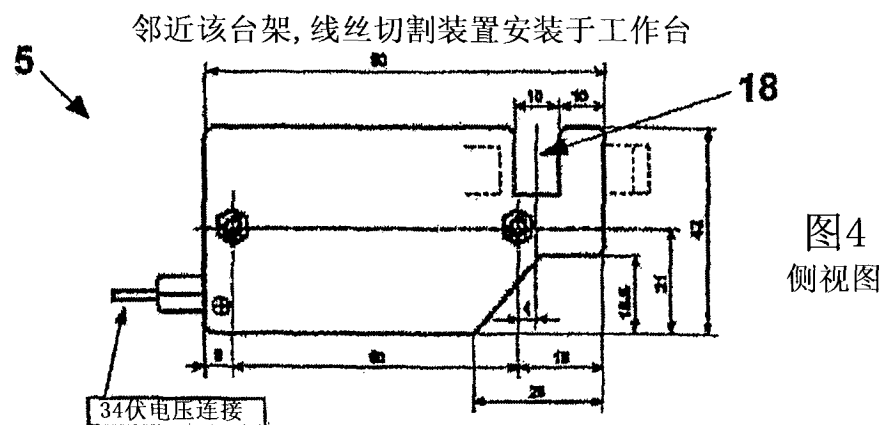


图3a 图3b
内側视图



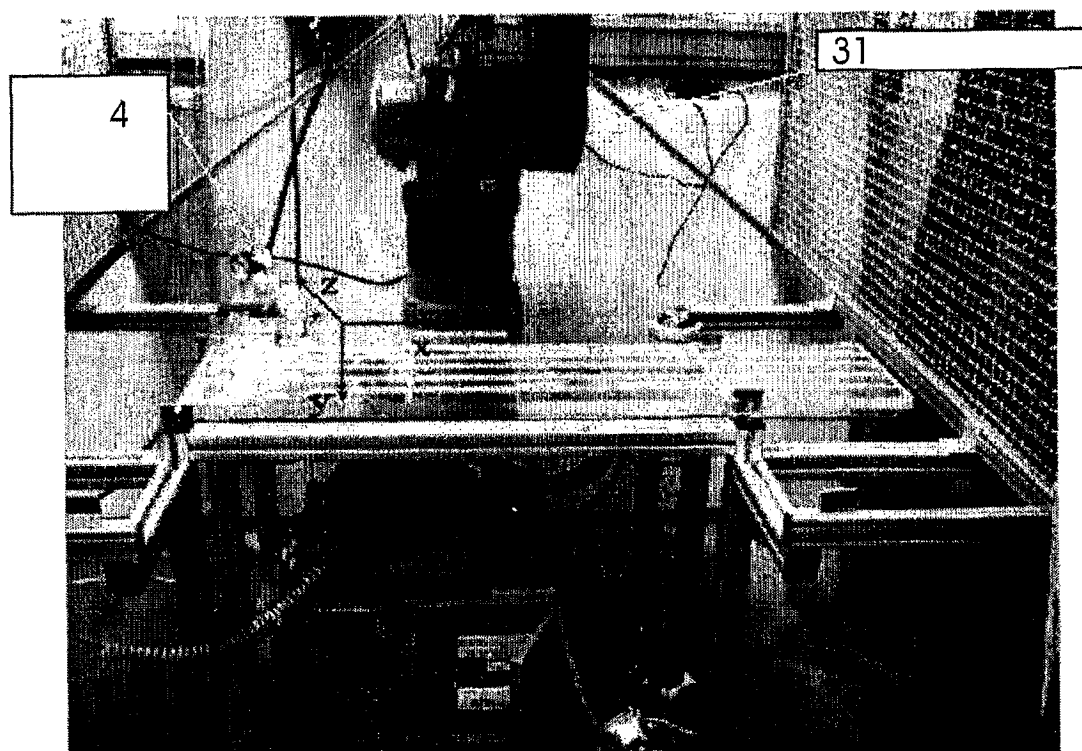


图5

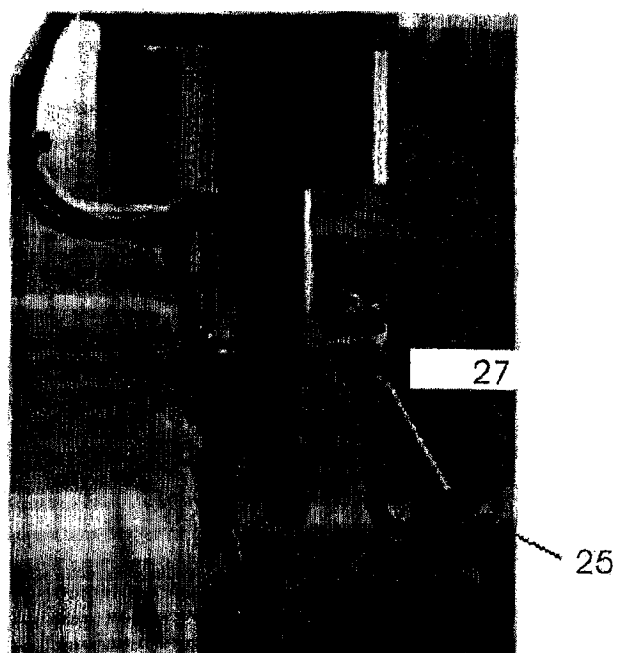


图6

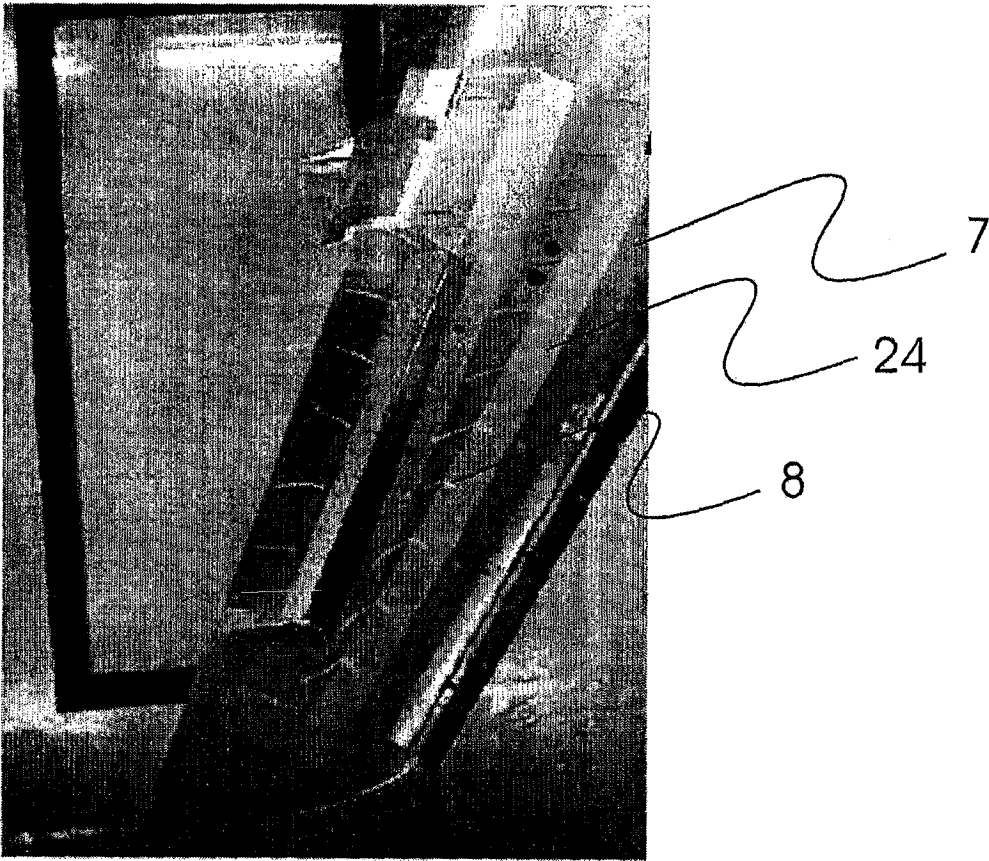


图7

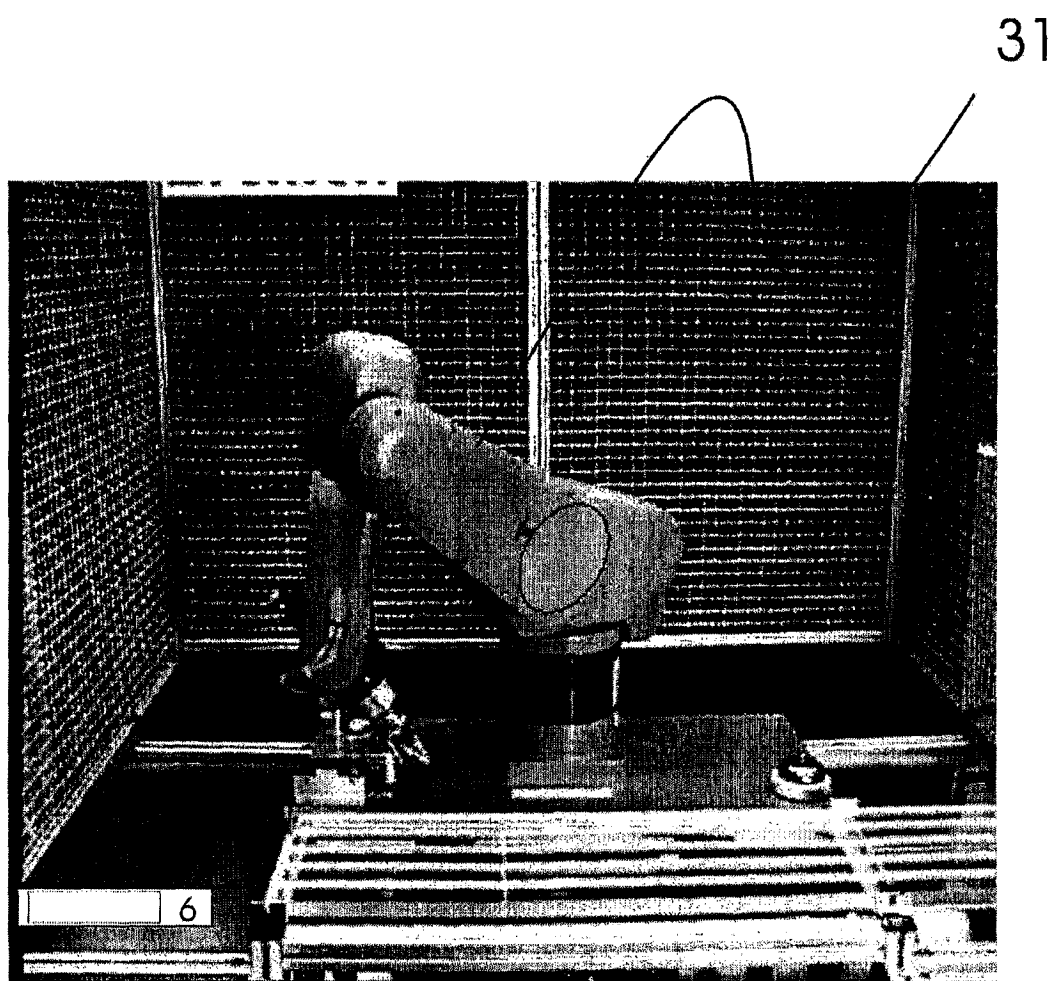


图8

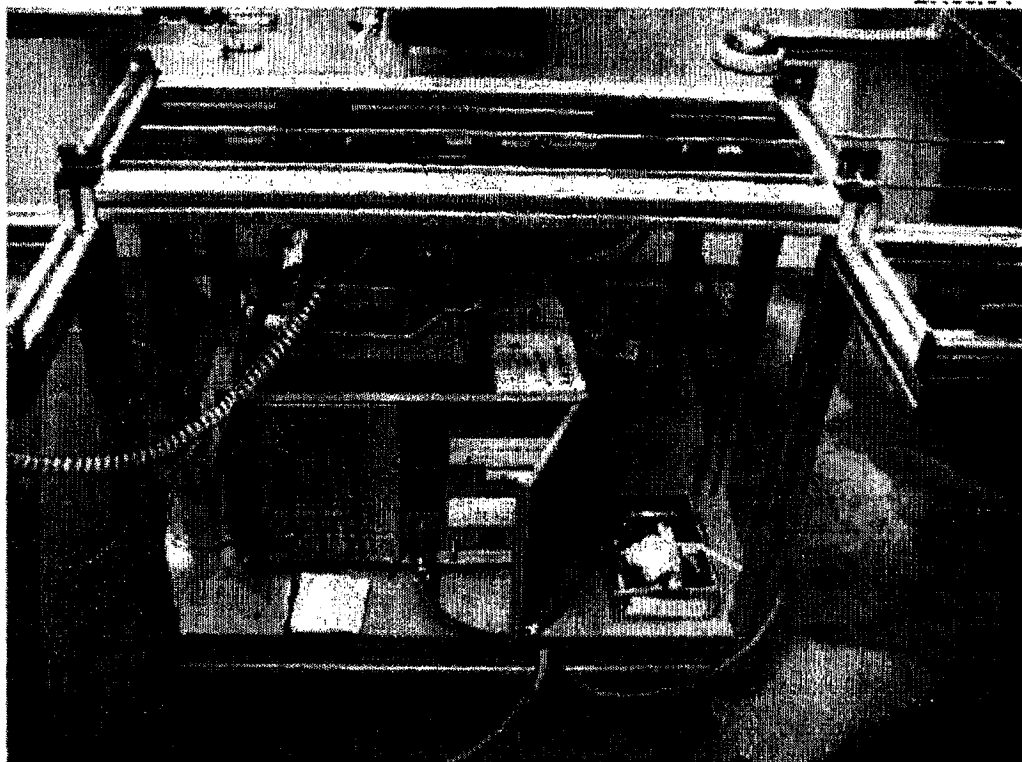


图9

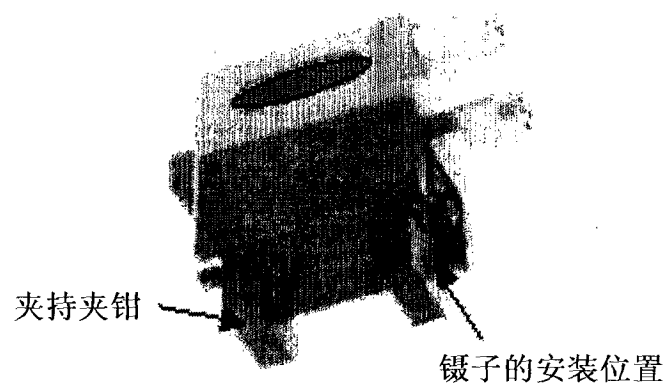


图10